



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 199 44 476 A 1

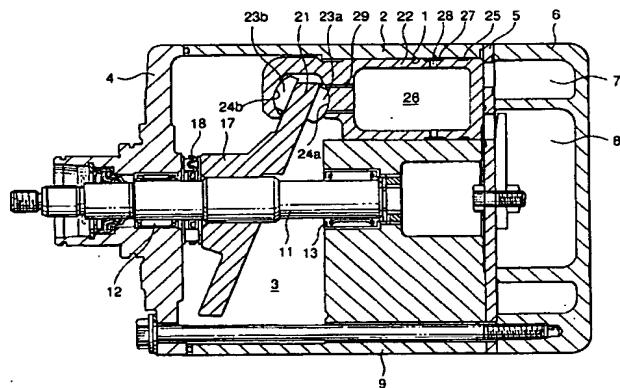
⑯ Int. Cl.⁷:
F 04 B 27/10
F 04 B 39/02

- ⑳ Unionspriorität:
10-267578 22. 09. 1998 JP
- ㉑ Anmelder:
Sanden Corp., Isesaki, Gunma, JP
- ㉒ Vertreter:
Prüfer und Kollegen, 81545 München

- ㉓ Erfinder:
Fujita, Masaaki, Isesaki, Gunma, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ㉔ Schiefscheibenkompressor
- ㉕ In einem Schiefscheibenkompressor, in dem ein Schuhmechanismus (23a, 23b) gleitbar zwischen einer Schiefscheibe (21) und einem Kolben (22) derart vorgesehen ist, daß eine Drehbewegung der Schiefscheibe (21) in eine Hin- und Herbewegung des Kolbens (22) umgewandelt wird, wird ein Schmieröl effektiv zusammen mit einem Durchblasglas zu dem Schuhmechanismus (23a, 23b) geliefert. Als Ergebnis schmiert das Schmieröl vorteilhaft einen Gleitabschnitt, der zwischen dem Schuhmechanismus und der Schiefscheibe und zwischen dem Schuhmechanismus und dem Kolben ist. Der Kolben ist in einer Zylinderbohrung (1) eines Zylinderblockes (2) derart eingeführt, daß ein abgedichteter Spalt um den Kolben (22) herum vorgesehen ist. Wenn die Schiefscheibe (21) drehend angetrieben wird, wird der Kolben (22) durch den Schuhmechanismus (23a, 23b) derart hin- und herbewegt, daß ein gasförmiges Fluid, das das Schmieröl aufweist, komprimiert wird. Ein Teil des gasförmigen Fluids geht als das Durchblasgas durch den abgedichteten Spalt während der Hin- und Herbewegung des Kolbens (22) hindurch.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schiefscheibenkompressor, bei dem ein Kolben durch eine Schiefscheibe in bekannter Art und Weise hin und her bewegt wird. Speziell betrifft sie einen Schiefscheibenkompressor, bei dem ein Schmieröl effektiv zu einem Schuhmechanismus geliefert wird, der zwischen einem Kolben und einer Schiefscheibe vorgesehen ist.

Ein Schiefscheibenkompressor ist häufig in einer Klimaanlage für ein Auto oder ein Fahrzeug enthalten. Der Schiefscheibenkompressor weist im allgemeinen einen Zylinderblock, der eine Zylinderbohrung definiert, einen in die Zylinderbohrung eingeführten Kolben, eine Schiefscheibe, die durch einen bekannten Antriebsmechanismus drehbar angetrieben ist, und einen Schuhmechanismus, der gleitbar zwischen der Schiefscheibe und dem Kolben vorgesehen ist, auf. Die Schiefscheibe ist an einer Antriebwelle befestigt, die durch eine Antriebsquelle, wie zum Beispiel ein in dem Auto montierter Motor, angetrieben wird. Der Schuhmechanismus dient zur Umwandlung einer Drehbewegung der Schiefscheibe in eine Hin- und Herbewegung des Kolbens in der bekannten Art. Wenn die Schiefscheibe den Kolben hin und her bewegt, wird ein gasförmiges Fluid in dem Zylinder komprimiert. In dem Fall, in dem der Schiefscheibenkompressor in der Klimaanlage verwendet wird, wird ein Kühlmittelgas als das gasförmige Fluid verwendet und zirkuliert durch den Kühlkreislauf, der in der Klimaanlage enthalten ist.

Wenn ein Abrieb oder Verschleiß in einem Gleitabschnitt zwischen der Schiefscheibe und dem Kolben und zwischen der Schiefscheibe und dem Schuhmechanismus auftritt, weist der Kompressor eine Zuverlässigkeit auf, die deutlich reduziert sein kann. Folglich sollte eine konstante Schmierung für den Gleitabschnitt sichergestellt sein.

Bei dem Schiefscheibenkompressor dieser Art wird das Schmieröl in einem Kurbelgehäuse, das die Schiefscheibe enthält, aufbewahrt, um den Gleitabschnitt und anderes zu schmieren. Wenn die Schiefscheibe gedreht wird, spritzt das Schmieröl und haftet an dem Gleitabschnitt durch Reaktionen der Schiefscheibe und anderer Elemente.

Es ist jedoch schwierig, den Effekt der Schmierung zu erreichen, wenn die Menge des Schmieröls in dem Kurbelgehäuse gering ist. Dies ist deshalb, da das Schmieren des Gleitabschnittes ohne Steuerung des Schmieröls durchgeführt wird.

Als ein Beispiel zum Lösen einer solchen Schwierigkeit ist in der japanischen Patentanmeldung JP 5-44641 ein Kompressor beschrieben, bei dem ein Durchgang in einem Kolben derart gebildet ist, daß ein Schmieröl zu einem Gleitabschnitt geleitet wird. Es ist jedoch eine positive Schmierung nicht möglich, da der Durchgang einen Ölauflauf und einen Ölauslaß aufweist, deren Drucke ähnlich sind.

Bei der der Anmelder der bekannten Technik weist das Schmieröl einen Teil auf, der aus dem Kurbelgehäuse leckt und zusammen mit dem Kühlmittelgas durch den Kühlkreislauf zirkuliert. Das heißt, daß das Kühlmittelgas in dem Kühlkreislauf Schmieröl enthält. Wenn der Kolben hin und her bewegt wird, weist das Kühlmittelgas einen Teil auf, der als Durchblasgas (Blowby-Gas) zu dem Kurbelgehäuse durch einen abgedichteten Spalt, der um den Kolben herum belassen ist, hindurchgeht. In diesem Fall enthält das Durchblasgas ein Schmieröl zusätzlich zu dem Kühlmittelgas.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schiefscheibenkompressor vorzusehen, bei dem das Schmieröl effektiv zu einem Schuhmechanismus, der zwischen einem Kolben und einer Schiefscheibe vorgesehen ist, zugeführt wird.

Die Aufgabe wird durch den Schiefscheibenkompressor des Anspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 5 Ein Schiefscheibenkompressor, auf den die vorliegende Erfindung anwendbar ist, dient zur Komprimierung eines ein Schmieröl enthaltenden gasförmigen Fluids und enthält einen Zylinderblock, der eine Zylinderbohrung definiert, einen Kolben, der in die Zylinderbohrung derart eingeführt ist, daß ein abgedichteter Spalt um den Kolben herum vorgesehen ist, und der derart hin und her bewegt wird, daß das gasförmige Fluid komprimiert wird, wobei das gasförmige Fluid einen Teil aufweist, der als Durchblasgas durch den abgedichten Spalt hindurchgeht, wenn der Kolben hin und her bewegt wird. Weiterhin enthält der Schiefscheibenkompressor eine drehbar angetriebene Schiefscheibe, einen Schuhmechanismus, der gleitbar zwischen der Schiefscheibe und dem Kolben vorgesehen ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung der Schiefscheibe in eine Hin- und Herbewegung des Kolbens und ein Versorgungsmittel, das mit dem abgedichten Spalt verbunden ist, zum Liefern des Durchblasgases zusammen mit dem Schmieröl zu dem Schuhmechanismus derart, daß ein Gleitabschnitt, der zwischen dem Schuhmechanismus und der Schiefscheibe und dem Schuhmechanismus und dem Kolben ist, geschmiert ist.
- 10
- 15
- 20
- 25

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aufgrund der Beschreibung von Ausführungsformen der Erfindung anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

- 30 **Fig. 1** eine Längsschnittsansicht eines Schiefscheibenkompressors entsprechend einer Ausführungsform in einem Zustand, in dem ein Kolben in dem oberen Totpunkt ist,
- 35 **Fig. 2** eine Längsschnittsansicht des Schiefscheibenkompressors von **Fig. 1** in einem Zustand, in dem der Kolben in dem unteren Totpunkt ist,
- 40

Fig. 3 eine vergrößerte Längsschnittsansicht des Hauptteiles des Schiefscheibenkompressors von **Fig. 1** in einem Zustand, in dem der Kolben auf dem Weg zwischen dem oberen Totpunkt und dem unteren Totpunkt ist,

Fig. 4A eine Seitenansicht des Kolbens des Schiefscheibenkompressors von **Fig. 1**,

Fig. 4B eine Schnittansicht entlang der Linie B-B von **Fig. 4A**,

Fig. 4C eine Schnittansicht entlang der Linie C-C von **Fig. 4A**,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Kolbens des Schiefscheibenkompressors von **Fig. 1**,

Fig. 6 eine Ansicht ähnlich zu **Fig. 4B**, die aber einen Kolben eines Schiefscheibenkompressors entsprechend einer anderen Ausführungsform zeigt, und

Fig. 7 eine Längsschnittsansicht eines Kolbens eines Schiefscheibenkompressors entsprechend einer anderen Ausführungsform.

- 55 Mit Bezug zu **Fig. 1** und **2** wird eine Beschreibung bezüglich eines Schiefscheibenkompressors entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung angegeben.

Der Schiefscheibenkompressor kann in einer Fahrzeuggklimaanlage zum Zirkulieren eines Kühlmittelgases in ei-

- 60 nem Kühlmittelkreislauf verwendet werden. Der Kompressor enthält einen Zylinderblock 2, der eine Mehrzahl von Zylinderbohrungen 1 (von denen nur eine dargestellt ist) um die Achse des Kompressors herum definiert bzw. bildet. Ein Vordergehäuse 4 ist derart in Kontakt mit einer Endfläche des Zylinderblocks 2, daß ein Kurbelgehäuse in Zusammenwirkung mit dem Zylinderblock 2 gebildet ist. Ein Zylinderkopf 6 ist in einer axialen Richtung auf der anderen Endfläche des Zylinderblocks 2 über eine Ventilplattenan-
- 65

ordnung 5 angeordnet. Der Zylinderkopf 6 definiert darin eine Einlaßkammer 7 und eine Auslaßkammer 8. Verbindungsstangen bzw. Verbindungsschrauben 9 verbinden den Zylinderblock, das vordere Gehäuse 4 und den Zylinderkopf 6 miteinander.

Eine Antriebswelle 11 geht durch das vordere Gehäuse 4 in axialer Richtung hindurch und ist durch ein Radiallager 12 drehbar gelagert. Ein Ende der Antriebswelle 11 ist drehbar zu dem Zylinderblock 2 durch ein Radiallager 13 gelagert. Zu dem anderen Ende der Antriebswelle 11 wird eine Antriebskraft von beispielsweise der Leistung des Motors eines Fahrzeuges über einen Riemen übertragen.

Ein Rotor 17 ist an der Antriebswelle 11 in dem Kurbelgehäuse 3 festgelegt. Der Rotor 17 ist drehbar zu dem vorderen Gehäuse 4 über ein Druck- bzw. Axiallager 18 gelagert. Eine Schiefscheibe 21 ist einstückig mit dem Rotor 17 gebildet. Folglich dreht sich die Schiefscheibe 21 zusammen mit der Antriebswelle 11 und dem Rotor 17.

Die Schiefscheibe 21 weist peripherie Plattenteile auf, die in Eingriff stehen mit einer Mehrzahl von Kolben 22 (nur einer ist dargestellt) über entsprechende Paare von Schuhen 23a, 23b an beiden Seiten der Plattenteile. Genauer weist jeder Kolben 22 zwei kugelförmige Schuhauflnahmeflächen 24a und 24b auf, die zueinander weisen. Die Schuhe 23a und 23b sind entsprechend zwischen den Schuhauflnahmeflächen 24a und 24b und der Schiefscheibe 21 angeordnet. Die Schuhe 23a und 23b weisen kugelförmige Flächen auf, die gegenüber den Schuhauflnahmeflächen 24a und 24b liegen bzw. mit ihnen in Kontakt stehen. Jeder Kolben 22 ist in eine entsprechende Zylinderbohrung 1 derart eingeführt, daß der Kolben 22 sich in einer Richtung parallel zu der Achse der Zylinderbohrung 1 hin und her bewegen kann. Der Kolben 22 enthält ein Kolbendichthelement 25 zum Abdichten zwischen dem Kolben 22 und der Zylinderbohrung 1. Einer oder eine Kombination der Schuhe 23a und 23b wird als Schuhmechanismus bezeichnet, der zur Umwandlung einer Drehbewegung der Schiefscheibe 21 in eine Hin- und Herbewegung des Kolbens 22 dient.

Wenn die Antriebswelle 11 derart angetrieben wird, daß sie sich dreht, wird die Schiefscheibe 21 ebenfalls derart gedreht, daß sich die Kolben 22 innerhalb der Zylinderbohrungen 1 durch die Schuhe 23a und 23b hin und her bewegen. Das heißt, daß die Drehung der Schiefscheibe 21 in eine Hin- und Herbewegung der Kolben 22 umgewandelt wird. Entsprechend der Hin- und Herbewegung der Kolben 22 wird ein Kühlmittelgas der Einlaßkammer 7 in die Zylinderbohrungen 1 gesaugt und wird, nachdem es weiter komprimiert wurde, in die Auslaßkammer 8 ausgegeben. Das heißt, daß die Komprimierung des Kühlmittelgases durchgeführt wird.

Während der Komprimierung des Kühlmittelgases gleiten die Schuhe 23a und 23b auf den Schuhauflnahmeflächen 24a und 24b. Ein Schmieröl ist in dem Kurbelgehäuse 3 vorhanden bzw. wird in diesem aufbewahrt. Das Schmieröl tritt in der Form einer Ölnebels von den Enden der Schuhauflnahmeflächen 24a und 24b zwischen die Schuhe 23a, 23b und die Schuhauflnahmeflächen 24a, 24b zur Schmierung ein.

Wenn jeder Kolben 22 hin und her bewegt wird, weist das Kühlmittelgas einen Teil auf, der als durchblasendes Gas bzw. Durchblasgas durch einen abgedichteten Spalt 31, der um das Kolbendichthelement 25 herum belassen ist, hindurchgeht. Für eine bevorzugtere Schmierung bei der Kompression des Kolbens 22 wird das durchblasende Gas verwendet. Das heißt, daß das durchblasende Gas durch ein Spiel 32 zwischen jedem Kolben 22 und einer inneren Oberfläche der entsprechenden Zylinderbohrung 1 hindurchgeht und zu den gleitenden Abschnitten zwischen den Schuhen 23a, 23b und dem Kolben 22 und zwischen den Schuhen

23a, 23b und der Schiefscheibe 21 geliefert wird. Als Ergebnis werden die gleitenden Abschnitte bzw. Gleitabschnitte geschmiert, da Öl in dem durchblasenden Gas enthalten ist. Der Aufbau für diesen wird nun beschrieben.

- 5 Unter Bezugnahme zu Fig. 3 bis 5 zusätzlich zu Fig. 1 und 2 weist jeder Kolben 22 eine äußere Umfangsoberfläche mit einem speziellen Abschnitt auf, der immer in der entsprechenden der Zylinderbohrungen 1 eingepaßt ist, sogar wenn der Kolben hin und her bewegt wird. Jeder Kolben 22
- 10 weist die Form eines hohlen Aufbaus auf, das heißt, daß er einen hohlen Abschnitt 26 aufweist. Der Kolben 26 weist auch eine ringsförmige Rille 27 auf, die sich in dem speziellen Abschnitt der äußeren Umfangsoberfläche von jedem Kolben 22 kreisförmig erstreckt. Die Position der ringförmigen Rille 27 ist näher zu dem Kurbelgehäuse 3 als die des Kolbendichthelements 25 und ist eine solche Position, daß die Rille 27 nie aus der Zylinderbohrung 1 herauskommt, sogar wenn der Kolben 22 an dem unteren Totpunkt ist, wie in Fig. 2 gezeigt ist.
- 15 20 Eine Mehrzahl von beispielsweise vier Gaseinlässen 28 sind als radiale Durchgangslöcher in dem Boden der ringförmigen Rille 27 um die Achse des Kolbens 22 herum mit gleichen Abständen gebildet. Die Gaseinlässe 28 sind Durchgangslöcher, die sich von der ringförmigen Rille 27 zu dem hohlen Abschnitt 26 erstrecken.

Der Kolben weist eine Mehrzahl von beispielsweise zwei Gasauslässen 29 auf, die als axiale Durchgangslöcher in dem geschlossenen Ende des Kolbens 22 an der Seite der Kurbelkammer 3 gebildet sind. Die Gasauslässe 29 sind Durchgangslöcher, die sich von dem hohlen Abschnitt 26 zu einem der oben erwähnten Gleitabschnitte, d. h. einer der Schuhauflnahmeflächen 24, erstrecken. Eine Kombination der Gaseinlässe 28, des hohlen Abschnittes 26 und der Gasauslässe 29 dienen als Gasdurchgang zum Einführen des Durchblasgases zusammen mit dem Schmieröl zu den Gleitabschnitten. Eine Kombination des Gasdurchgangs und des Spieles 32 wird als eine Versorgungsanordnung bezeichnet.

Wenn die Antriebswelle angetrieben wird, um sich zu drehen, bewegen der Rotor 17 und die Schiefscheibe 21 das Schmieröl in dem Kurbelgehäuse 3 derart bzw. röhren es derart um, daß das Schmieröl direkt zu den oben erwähnten Gleitabschnitten geliefert wird.

Auf dem Weg des Kolbens 22 zur Komprimierung tritt das Hochdruckdurchblasgas, das zwischen dem Kolben 22 und der Zylinderbohrung 1 hindurchgeht, in die ringsförmige Rille 27 ein. Aufgrund des Druckunterschiedes zwischen dem hohlen Abschnitt 26 und des Kurbelgehäuses 3 tritt das Durchblasgas weiter in den hohlen Abschnitt 26 durch die Gaseinlässe 28 ein und gelangt durch die Gasauslässe 29 zwischen den einen Schuh 23a und der einen Schuhauflnahmefläche 24a. Als Ergebnis wird das Öl in dem durchblasbaren Gas bzw. Durchblasgas kontinuierlich in einen der Gleitabschnitte derart geliefert, daß dieser Abschnitt gut geschmiert wird.

Das Durchblasgas von den Auslässen 29 tritt weiter ein zwischen den anderen Schuh 23b und der anderen Schuhauflnahmefläche 24b. Als Ergebnis wird das Öl in dem Durchblasgas in den anderen Gleitabschnitt derart geliefert, daß dieser Abschnitt gut geschmiert wird.

In dieser Art kann das Durchblasgas die Gleitabschnitte der Schuhe 23a, 23b, die Kolben 22 und die Schiefscheibe 21 schmieren. Speziell kann viel Öl zu der zu komprimierenden Schuhseite geliefert werden. Die Erzeugung von verschlechternden Objekten in dem Schmieröl aufgrund des Abriebs und der Wärme der Schuhauflnahmefläche 24a und des Schuhs 23a kann verhindert werden.

Wie in Fig. 6 gezeigt ist, kann die Anzahl der Gasauslässe 29 eins sein, wobei der eine Gasauslaß in der Mitte des Kol-

DE 199 44 476 A 1

5

bens 22 gebildet ist.

Es ist bevorzugt, daß eins oder mehrere Ölversorgungslöcher 33 in einem Abschnitt des Kolbens 22 gebildet sind, in dem der andere Schuh 23b aufgenommen wird, wie in Fig. 7 gezeigt ist.

Jeder der oben beschriebenen Schiefscheibenkompressoren kann bezüglich der Zuverlässigkeit des Kompressors verbessert werden, da das Schmieröl gut zu den Gleitabschnitten zwischen den Kolben und den Schuhen und zwischen den Schuhen und der Schiefscheibe geliefert werden kann.

Während die vorliegende Erfindung soweit in Verbindung mit wenigen Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es für den Fachmann leicht, diese Erfindung in verschiedenen anderen Arten zu verwirklichen. Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung auf einen Kompressor variabler Verdrängung und natürlich auch auf einen Doppelkopfkolbenkompressor angewendet werden.

Patentansprüche

5

6

ringförmigen Rille (27) zu dem hohlen Abschnitt (26) erstreckt, und ein axiales Durchgangsloch (29), das sich von dem hohlen Abschnitt (26) zu dem Gleitabschnitt erstreckt, aufweist, wobei eine Kombination des hohlen Abschnittes (26), der ringförmigen Rille (27) und des radialen und axialen Durchgangsloches (28, 29) als der Gasdurchgang (26–29) dient.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

1. Schiefscheibenkompressor zum Komprimieren eines gasförmigen Fluids, das ein Schmieröl enthält, wobei der Schiefscheibenkompressor aufweist,

einen Zylinderblock (2), der eine Zylinderbohrung (1) 25 definiert,

einen Kolben (22), der derart in die Zylinderbohrung (1) eingeführt ist, daß er einen abgedichteten Spalt (31) um den Kolben (22) herum aufweist, und der sich hin und her bewegt, um das gasförmige Fluid zu komprimieren,

wobei das gasförmige Fluid einen Teil aufweist, der als ein Durchblasgas durch den abgedichteten Spalt (31) hindurchgeht, wenn der Kolben (22) hin und her bewegt wird,

eine Schiefscheibe (21), die drehbar angetrieben ist, einen Schuhmechanismus (23a, 23b), der gleitbar zwischen der Schiefscheibe (21) und dem Kolben (22) vor- gesehen ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung der Schiefscheibe (21) in eine Hin- und Herbewegung des Kolbens (22) und

ein Versorgungsmittel (26–29, 32), das mit dem abgedichteten Spalt (31) verbunden ist, zum Liefern des Durchblasgases zusammen mit dem Schmieröl zu dem Schuhmechanismus (23a, 23b) derart, daß ein Gleitabschnitt, der zwischen dem Schuhmechanismus (23a, 23b) und der Schiefscheibe (21) und zwischen dem Schuhmechanismus (23a, 23b) und dem Kolben (22) 45 ist, geschmiert ist.

2. Schiefscheibenkompressor nach Anspruch 1, bei dem das Versorgungsmittel (26–29, 32) einen Gasdurchgang (26–29) aufweist, der in dem Kolben (22) gebildet ist und zum Einführen des Durchblasgases zusammen mit dem Schmieröl in den Gleitabschnitt dient.

3. Schiefscheibenkompressor nach Anspruch 2, bei dem der Kolben (22) eine äußere Umfangsoberfläche mit einem speziellen Abschnitt, der immer in der Zylinderbohrung (1) eingeführt ist, sogar wenn der Kolben (22) hin und her bewegt wird, aufweist, wobei der Gasdurchgang (26–29) einen Einlaß (28) aufweist, der in dem speziellen Abschnitt gebildet ist.

4. Schiefscheibenkompressor nach Anspruch 3, bei dem der Kolben (22) einen hohlen Abschnitt (26), eine ringförmige Rille (27), die sich in dem speziellen Abschnitt ringförmig erstreckt, ein radiales Durchgangsloch (28), das sich von der

30

35

50

55

60

65

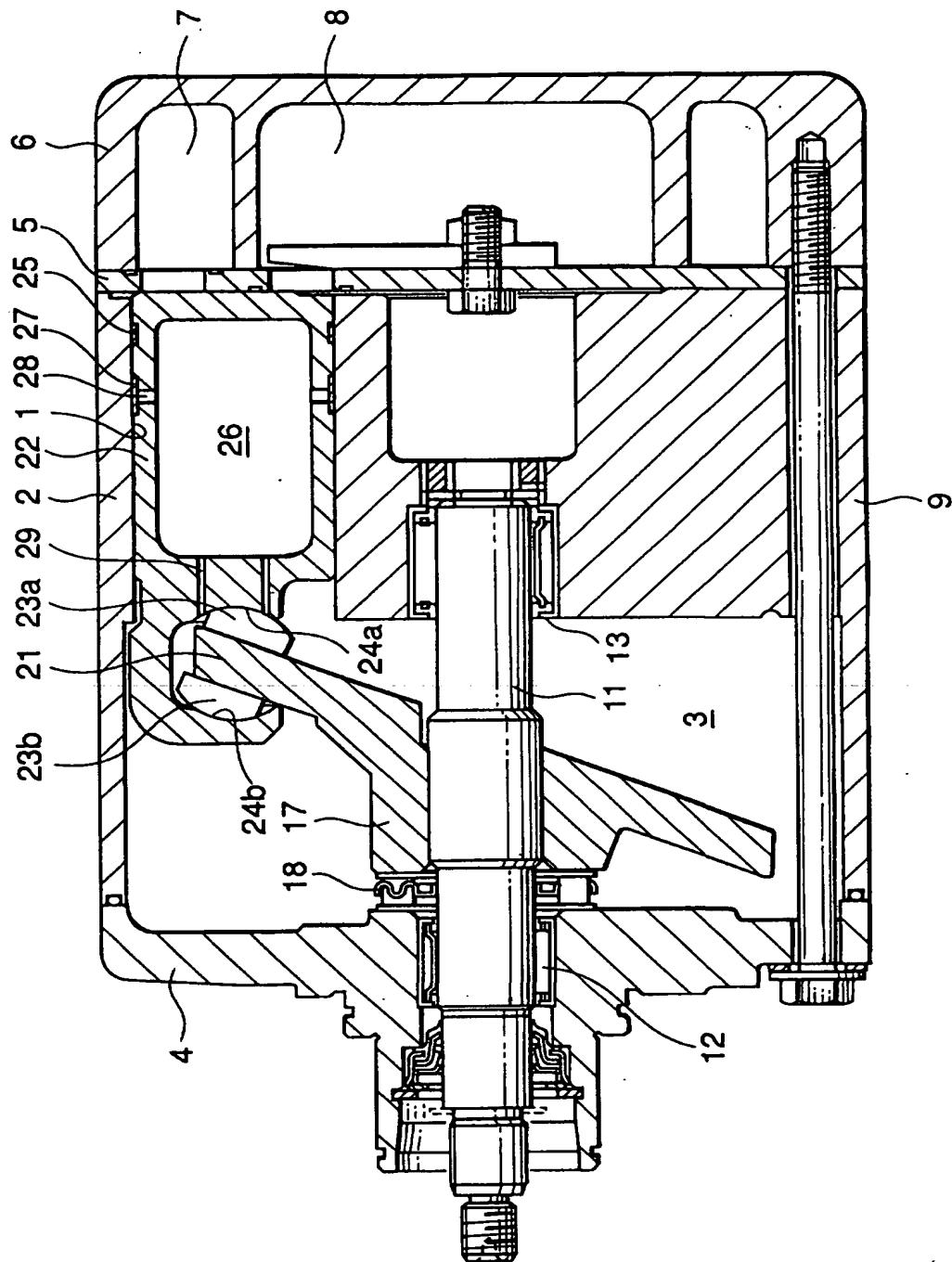


FIG. 1

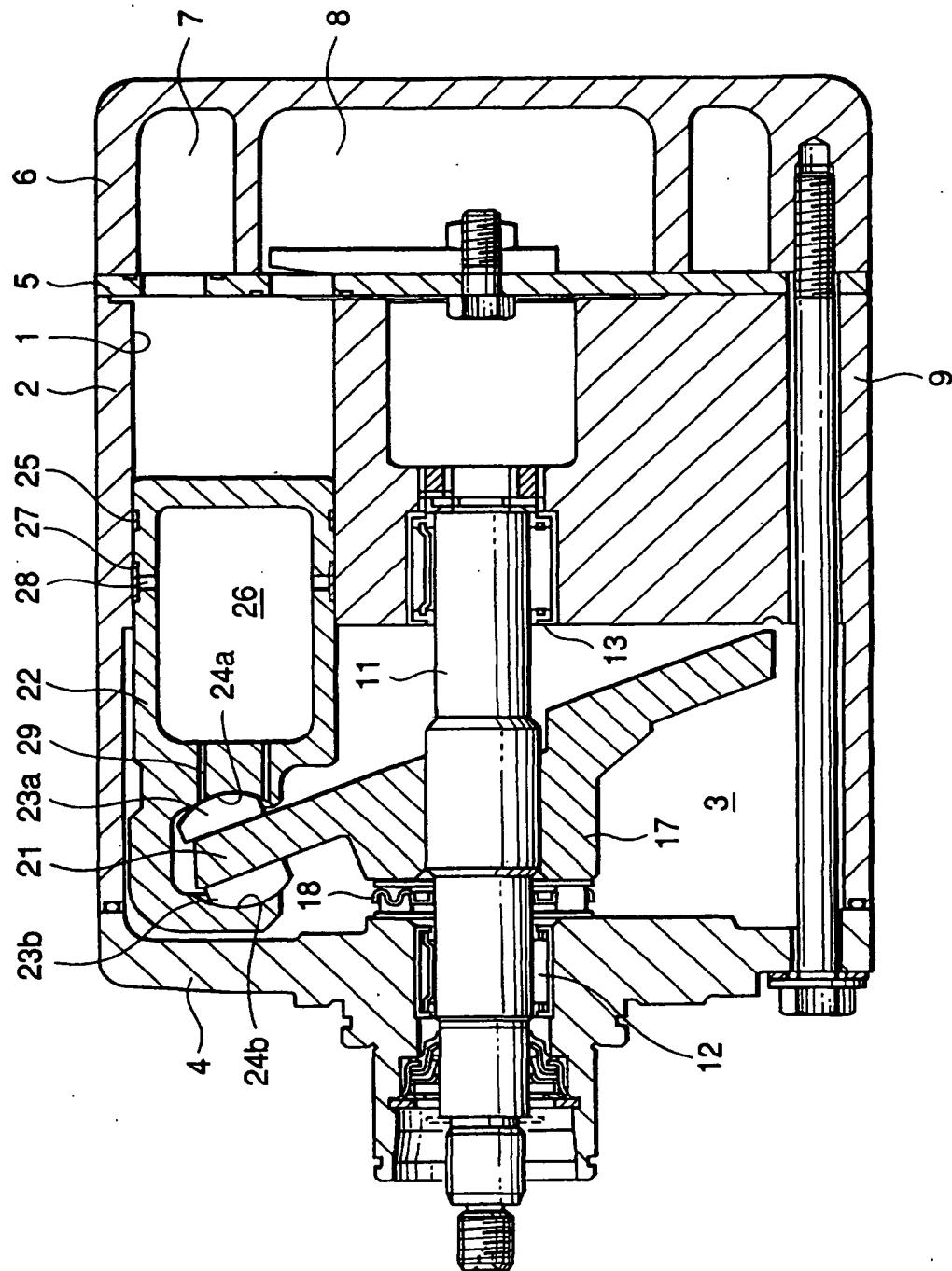


FIG. 2

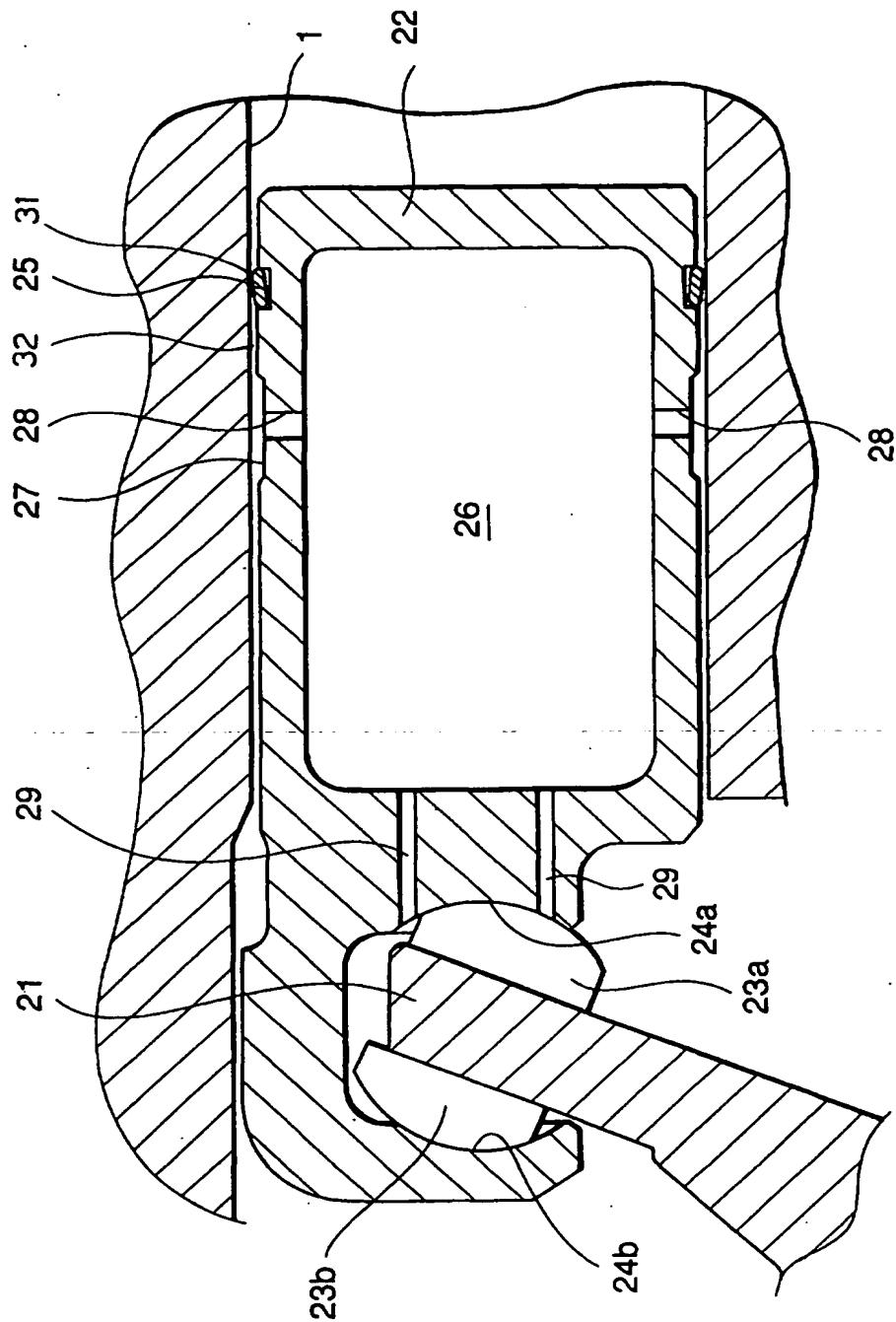


FIG. 3

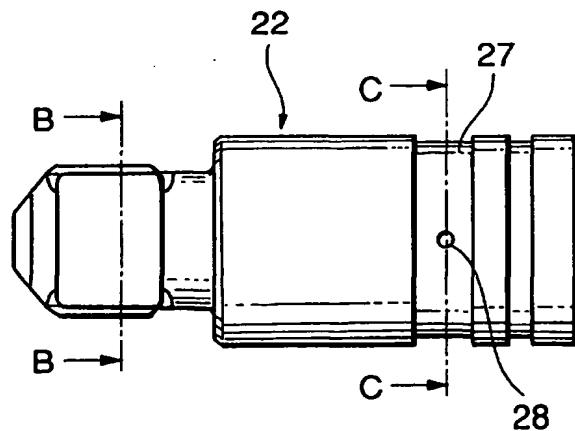


FIG. 4A

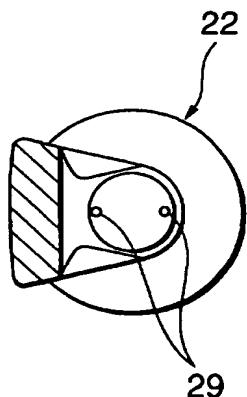


FIG. 4B

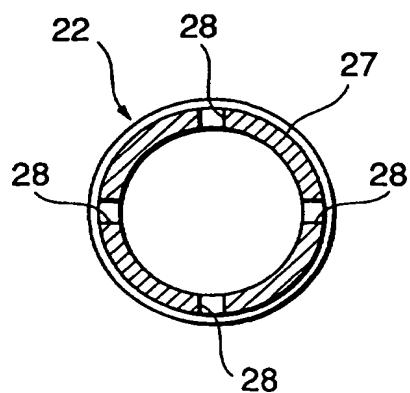


FIG. 4C

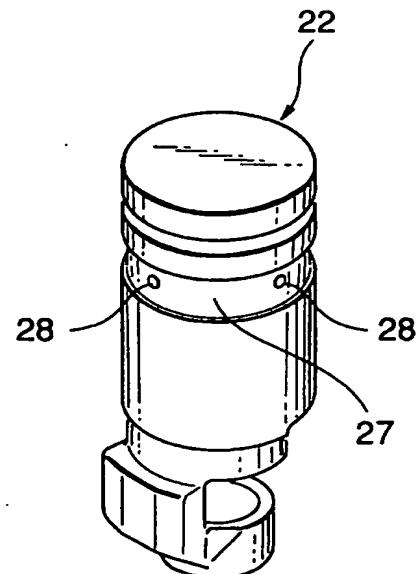


FIG. 5

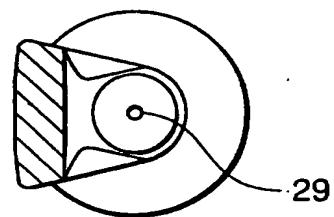


FIG. 6

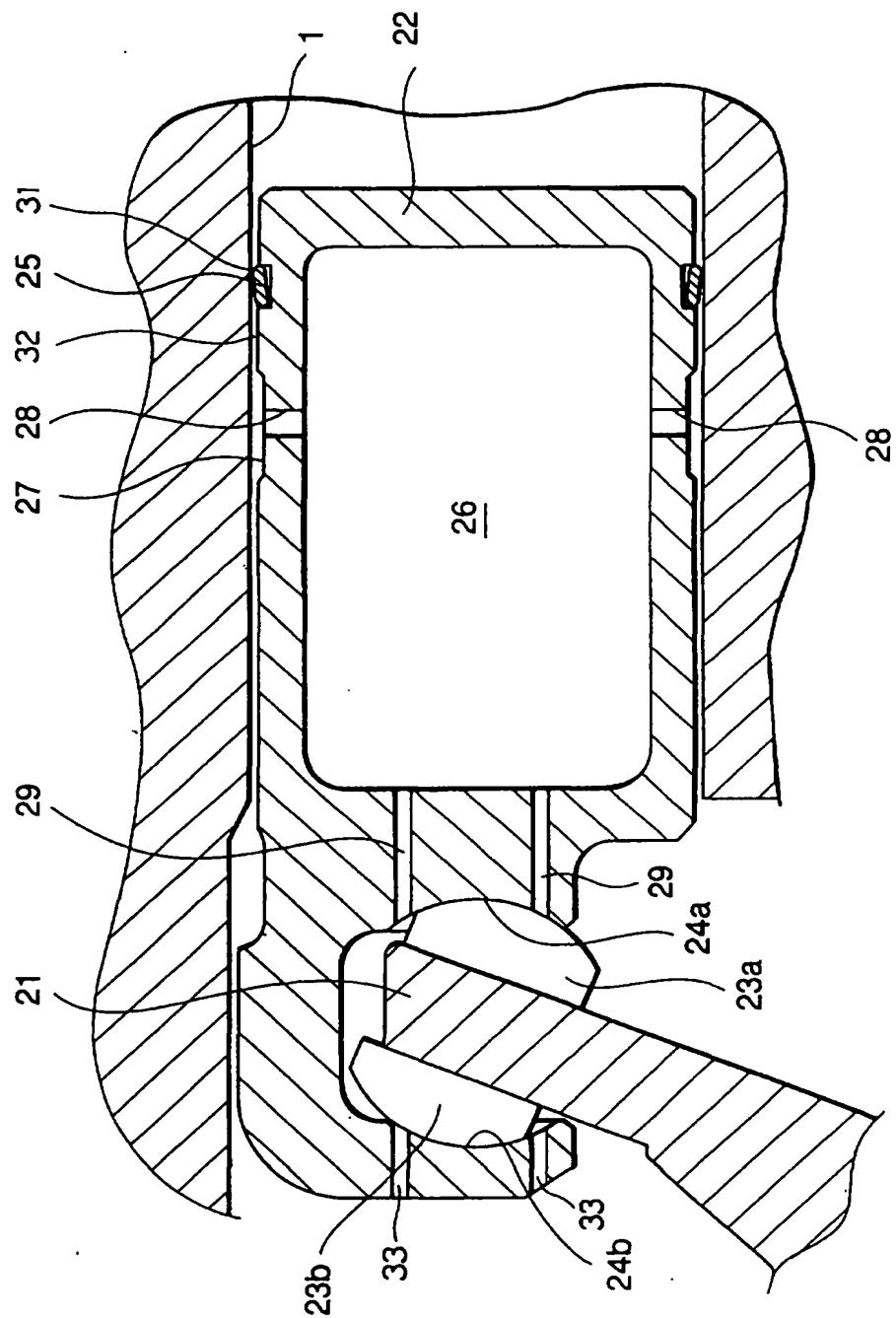


FIG. 7